Ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation

Direction de la recherche
scientifique et technique

Cahier d'information
No 128

ÉVALUATION DU SUCCÈS DE CAPTAGE DE MOULES BLEUES SUR DEUX TYPES DE COLLECTEURS A CARLETON (BAIE DES CHALEURS)

Par

Pierre Bergeron

BIOREX
Division de ACSI-BIOREX
969, route de l'Église
Bureau 250
Sainte-Foy (Québec)
G1V 3V4

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation
Sous-ministériat des pêches
et de l'aquiculture commerciales

92-02479/

AVANT-PROPOS

Ce document constitue le compte rendu des activités de recherche sur l'élevage de la moule bleue menées par la Direction de la recherche scientifique et technique du M.A.P.A.Q. (Gaspé) à Carleton au cours de 1986 et 1987. Il regroupe l'essentiel des résultats obtenus sur le captage de naissains: ceux ayant trait au grossissement des moules sont présentés dans un ou plusieurs autres documents. La préparation de ces documents a été confiée à M. Pierre Bergeron de Biorex (division de ACSI-Biorex inc.) par suite d'un contrat de services professionnels entre cette firme et le M.A.P.A.Q. M. Bergeron a été le chargé de projets pour l'ensemble des activités de recherche en mytiliculture effectuées par la D.R.S.T. dans la région Gaspésie/baie des Chaleurs.

ISBN 2-551-12511-1
Dépôt légal - janvier 1991
Bibliothèque nationale du Québec

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS i

TABLE DES MATIÈRES ii

RÉSUMÉ iii

ABSTRACT iv

LISTE DES TABLEAUX v

LISTE DES FIGURES vi

INTRODUCTION 1

MATÉRIEL & MÉTHODES 2

1. Site de captage 2
2. Captage et croissance du naissain 2
3. Rendement des collecteurs 3

RÉSULTATS

1. Température 5
2. Salinité 6
3. Captage et croissance du naissain 6
4. Captage d'étoiles de mer 7
5. Rendement des collecteurs 8

DISCUSSION

1. Hydrologie 10
2. Période de captage 10
3. Croissance 11
4. Rendement des collecteurs 11
5. Prédation par les étoiles de mer 14

RECOMMANDATIONS

1. Site de captage 15
2. Choix du collecteur 15
3. Date de mise à l'eau 16
4. Disposition des collecteurs 16
5. Flottabilité des filières flottantes 16
6. Prédation par l'étoile de mer 17
7. Date de récolte des collecteurs 17

REMERCIEMENTS 20

RÉFÉRENCES 21

RÉSUMÉ

Deux types de collecteurs ont été expérimentés dans la baie Tracadigache (Carleton, baie des Chaleurs) en 1986 et 1987. Les collecteurs de type "Vexar" (V) de 9,5 mm de maille et polypropylène (P) de 13 - 14 mm de diamètre fournissent des rendements moyens respectivement de 2,2 à 3,8 kg/m et de 0,8 à 1,2 kg/m de collecteur pour une récolte effectuée au début octobre 1986. Les tailles moyennes calculées sur les V et P sont respectivement de 9,1 à 9,8 mm et de 8,9 à 10,4 mm (moules supérieures à 1 mm de longueur). Les densités moyennes du naissain supérieur à 5 mm de longueur sont aussi respectivement de 25 300 et 7 260 individus par mètre de collecteur. En 1987, seuls les collecteurs de type V ont été immergés à un site. Une récolte effectuée le 15 octobre donne des rendements moyens de 3,6 kg/m et la longueur moyenne des moules atteint 11,4 mm.

L'analyse des tailles modales du naissain sur les collecteurs indique que le recrutement a lieu tout au cours de la saison estivale contrairement à la plupart des observations faites sur les côtes de l'Atlantique nord-est. Le site de captage permet un approvisionnement abondant et régulier mais le recrutement prolongé conduit à de fortes densités qui réduisent la proportion d'individus de taille appropriée (12 - 25 mm) à la mise en boudins. Diverses recommandations portant sur le choix des collecteurs, la date de mise à l'eau et de récolte, la flottabilité des filières et le tri du naissain sont présentées.

ABSTRACT

Spat collection trials were conducted in Tracadigash Bay (Carleton, Chaleur Bay) during 1986 and 1987. Vexar plastic mesh (V) with a 9,5 mm grid and polypropylene rope (PR) of 13 - 14 mm in diameter yield in average respectively 2,2 to 3,8 kg/m and 0,8 to 1,2 kg/m of collector when harvested in early October 1986. Mean sizes calculated with seed greater than 1 mm in length were 9,1 to 9,8 mm for V and 8,9 to 10,4 mm for PR. Seed over 5 mm in length were collected at mean densities of 25 300 (V) and 7 260 (PR) individuals per meter of collector. In 1987, tests were performed at one site using vexar collectors only. After retrieval on October 15, the average yield was 3,6 kg/m and seed reached a mean length of 11,4 mm.

The analysis of seed modal length during the growth season indicated that settlement lasted at least three months, a period much longer than the duration reported for a number of sites along the North-East American coastline. Seed collection in Tracadigash Bay is very abondant and predictable from year to year although high densities following prolonged settlement (July to October) apparently reduce the proportion of seed of the appropriate length (12-25 mm) for socking. Recommandations are given regarding the choice and appropriate time for putting out and harvesting of collectors, the adequate floatation of lines and sorting of seed.

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 1.	Structure de taille du naissain sur les collecteurs "Vexar" au cours de la saison 1986 et 1987	24
Tableau 2.	Évaluation du captage obtenu en 1986 et 1987 sur les bandes "Vexar" et les cordes de polypropylène	25
Tableau 3.	Proportion de moules récupérées après un tri du naissain sur un treillis de 6,3 mm (1/4 po) effectué le 19 octobre 1987 avec 3 collecteurs de polypropylène	26

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1. Localisation des sites de captage dans la baie Tracadigache..... 27

Figure 2. Variation des paramètres de température et de salinité à une profondeur de 1 m pour les trois sites de captage A, B et C durant la période mai-septembre 1986..... 28

Figure 3. Variation des paramètres de température et de salinité à une profondeur de 1 m pour le site de captage C durant la période mai-octobre 1987..... 29

Figure 4. Longueur moyenne du naissain recueilli sur les collecteurs "Vexar"..... 30

Figure 5. Histogramme de fréquence pour la longueur des moules sur les collecteurs "Vexar" récoltés le 15 octobre 1987 31

INTRODUCTION

L'approvisionnement abondant et régulier en naissain (jeunes mollusques âgés de moins d'un an) est une condition essentielle pour permettre l'établissement d'un élevage de moules bleues. Le recrutement chez cette espèce peut cependant montrer des variations importantes selon le site choisi: les facteurs en cause sont nombreux et les plus importants sont (1) la proximité de populations sauvages adultes, (2) la dispersion des larves et (3) leur survie au cours du développement pélagique et après la métamorphose.

Un même site peut aussi montrer des variations annuelles importantes: par exemple un faible recrutement de naissains a été observé pour de nombreux sites le long de la côte de Nouvelle-Écosse en 1985 (A. Mallet, communication personnelle). Cet approvisionnement insuffisant entraîne inévitablement une réduction de la production future et des coûts additionnels pour un producteur.

Le succès du recrutement à un site donné ne peut être connu que par l'immersion de collecteurs et l'évaluation de la biomasse recueillie sur chacun d'eux. Le rendement de ces collecteurs évalué pour plusieurs années représente une information essentielle pour caractériser la régularité de l'approvisionnement en naissain.

Le succès de captage a été évalué en 1986 et 1987 dans la baie Tracadigache (Carleton, comté de Bonaventure). La période de fixation des larves, la croissance du naissain ainsi que les rendements de deux types de collecteurs ont été évalués. Ces résultats permettent de guider les producteurs dans (1) le choix du site de captage, (2) le type de collecteur à utiliser, (3) le nombre de collecteurs à immerger (selon la quantité de naissains recueillie) et (4) la date de récolte du naissain.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Site de captage

Le site adopté pour les premiers essais de captage de naissains dans la baie des Chaleurs est le plan d'eau qui baigne les municipalités de Carleton et Saint-Omer. Cette région a été sélectionnée en raison de (1) la faible incidence de l'intoxication paralysante par les mollusques chez les populations naturelles (Cembella, 1987), (2) la protection relative de l'intérieur de la baie face aux vents forts de l'est et (3) la proximité de gisements naturels de moules.

Les marées à Carleton ont une amplitude moyenne de 1,9 m et atteignent 2,7 m lors des marées de vive-eau. La masse d'eau est sous l'influence de deux tributaires, les rivières Nouvelle et Restigouche, cette dernière étant la plus importante avec un débit qui atteint 1 500 m^3/s à la mi-mai (Lambert, 1983). La direction et la vitesse des vents ont été examinées pour les mois de mai à décembre 1985 et 1986 à partir des relevés de la station météorologique de Charlo au Nouveau-Brunswick (Canada, Service de l'environnement atmosphérique). Les vents dominants soufflent vers l'ouest à une fréquence de 58 % et une vitesse moyenne de 15 km/h (8 noeuds); ceux soufflant vers l'est ont une fréquence de 38 % et une vitesse moyenne de 12 km/h (6,5 noeuds). Pour une période d'observation de 10 ans (1977 à 1986, de mai à décembre), les vitesses moyennes des vents toutes directions sont maximales pour les mois de septembre (19,3 km/h) et décembre (19,1 km/h).

2. Captage et croissance du naissain

Les collecteurs expérimentés à Carleton sont de deux types: le filet de plastique de type "Vexar" et la corde de polypropylène. Ces collecteurs ont été immergés à trois sites en 1986 (Fig. 1) alors qu'en 1987 seuls les collecteurs de type "Vexar" ont été immergés au site C. En 1986, vingt-cinq collecteurs de chaque type ont été placés en alternance sur chaque ligne à intervalle de 75 cm. Chaque collecteur a été lesté avec un poids d'environ 400 g. Les lanières de "Vexar" (9,5 mm de maille) ont été taillées à 16 cm de largeur et 2,7 - 2,9 m de longueur. Les cordes de polypropylène ont un diamètre de 1,3 - 1,4 cm et leur longueur

varie de 3,2 à 4,0 m. En 1987, trente collecteurs "Vexar" ont été immergés à un seul site. Les pesées sur ces collecteurs ont été accrues de 400 g pour maintenir une meilleure stabilité verticale lors des intempéries.

La croissance du naissain a été déterminée sur les collecteurs "Vexar" à une profondeur correspondant à la moitié de leur longueur, soit 1,5 m sous la surface. La taille minimale mesurée pour le suivi de la croissance a varié selon la date d'échantillonnage: pour l'examen au binoculaire, toutes les moules ont été incluses dans l'analyse. De la mi-juillet à la mi-août, la taille minimale mesurée était de 0,2 mm. À partir de la mi-août, seules les moules de longueur supérieure à 1 mm ont été mesurées car elles sont de toute façon éliminées lors de la mise en boudins.

La température et la salinité ont été mesurées à l'aide d'un thermosalinomètre YSI modèle 33 à chaque site de captage au moins une fois par semaine. Les profondeurs échantillonnées étaient 1, 3, 5 et 8 m sous la surface sauf pour le site B où la bathymétrie ne permettait pas l'échantillonnage à 8 m. 80 et 72 % des lectures ont été effectuées entre 10:00 et 12:00 (HAE) respectivement en 1986 et 1987 sans distinction de l'état de la marée. Seuls les prélèvements effectués à 1 m sont présentés ici pour l'analyse de la croissance du naissain.

3. Rendement des collecteurs

Le rendement des collecteurs ("Vexar" et cordes de polypropylène) a été déterminé pour chacun des site de captage après avoir drainé le naissain sur un grillage de plastique à fines mailles. Le poids drainé du naissain sur chaque collecteur a été mesuré à l'aide d'une balance à ressort Pesola (20 kg) avec une précision de 100 g.

La densité a été évaluée par comptage des moules supérieures à 5 mm de longueur sur un échantillon de 10 cm de longueur prélevé au centre de chacun des collecteurs. Selon la quantité de moules présentes, l'échantillon a pu être fractionné en deux ou trois portions de poids égaux. Le nombre total de moules dans l'échantillon prélevé a été estimé à l'aide du comptage effectué sur une de ces fractions. Cette valeur est ensuite extrapolée pour un mètre de collecteur. Pour les "Vexar", ce résultat inclut les deux faces du treillis de plastique.

Les échantillons prélevés sur cinq collecteurs ont été regroupés, mélangés et au moins 150 moules de longueur supérieure à 5 mm ont été mesurées pour déterminer la structure de taille au moment de la récolte.

RÉSULTATS

1. Température

Les profils de température pour 1986 (Fig. 2) montrent un réchauffement de la masse d'eau de surface pour la première moitié de juin. Un refroidissement marqué survient ensuite au début de juillet avec des températures minimales de 7°C au 10 juillet pour les sites A et C. Ce refroidissement n'est pas présent au site de Miguasha probablement en raison des dates différentes d'échantillonnage à ce site ou d'un effet plus prononcé du débit des rivières adjacentes. Les sites A et C montrent un réchauffement marqué de la couche d'eau de surface (hausse de 10°C) du 10 au 20 juillet alors que le site de Miguasha montre un réchauffement plus lent (17°C atteint le 4 août).

Les températures maximales (19 - 20°C) ont lieu le 20 août pour les trois sites d'échantillonnage. Ce maximum disparaît rapidement alors que les températures diminuent à 11 - 12°C douze jours plus tard (1er septembre). Un nouveau réchauffement se produit alors que la température atteint 14 - 15°C en cinq jours. Par la suite, la couche superficielle se refroidit rapidement et atteint 10°C à la mi-septembre.

Les valeurs observées en 1987 pour le site C (Fig. 3) témoignent d'un réchauffement marqué de la masse d'eau de surface à partir du 20 mai jusqu'au début de juin. Par la suite, le tracé est caractérisé par l'apparition de trois importantes intrusions d'eaux froides et salées à la mi-juin, mi-juillet et à la fin d'août. Les écarts de température augmentent progressivement au cours de la saison et atteignent 5,5 , 9,5 et 10,5°C respectivement pour chaque période citée précédemment. Ces changements brusques de température apparaissent en 3 à 7 jours et sont constamment suivis d'un réchauffement rapide de la couche superficielle. Ces intrusions d'eaux froides sont plus marquées qu'en 1986 (surtout pour juin et juillet) en raison de la fréquence accrue de l'échantillonnage en 1987. Les températures maximales (18 - 20°C) sont atteintes le 13 juillet et le 20 août, cette dernière date étant la même que l'apparition du maximum observé en 1986 (site C).

2. Salinité

La salinité oscille entre 15 et 28 au cours de la période d'échantillonnage de 1986 (Fig. 2). Les valeurs minimales ont lieu au début de la période d'observation (fin de mai et début de juin). Le relevé du 22 mai effectué au site A montre bien l'influence des débits maximaux d'eau douce de la rivière Restigouche peu avant cette date. Les salinités maximales sont associées aux masses d'eau de plus faible température et apparaissent à la mi-juillet et au début de septembre. En dehors des périodes mentionnées ci-dessus, la plupart des lectures de salinité se maintiennent entre 23 et 26.

Au cours de la saison 1987, la salinité observée au site de captage C (Fig. 3) est généralement plus élevée qu'en 1986. Quatre-vingt-dix-sept pourcent (97 %) des prélèvements effectués montrent des valeurs supérieures à 24 contrairement à 68 % en 1986. La salinité élevée au mois de mai est vraisemblablement liée à une débâcle hâtive de la rivière Restigouche en 1987. La salinité maximale atteint 27,8 le 25 août et est asssociée à la présence d'une masse d'eau froide (7,5°C). Comme il a été observé en 1986, les salinités les plus élevées sont liées aux intrusions d'eaux froides de la mi-juin, mi-juillet et fin d'août. Les valeurs sur toute la durée d'observation oscillent entre 23 et 28.

3. Captage et croissance du naissain

Les collecteurs sont recouverts d'un film primaire dense (colonies de diatomées, algues vertes, hydraires) de 15 à 20 jours après leur immersion initiale (début de juin). Les premières larves plantigrades observées sur ces épiphytes ont une longueur moyenne de 306 µm (s = 48 µm; n = 13) au 27 juin 1986 et de 320 µm (s = 30 µm; n = 8) au 1er juillet 1987. Comme la fixation primaire de *Mytilus edulis* a lieu lorsque les larves atteignent de 260 à 280 µm (Bayne, 1965), cet événement aurait eu lieu autour du 25 juin pour les deux années d'échantillonnage. Les échantillons de films primaires examinés autour du 10 juillet 1986 contiennent en abondance de jeunes spécimens du bivalve *Hiatella arctica*. Au moment de la récolte des "Vexar" à l'automne, les mailles de plastique étaient recouvertes par ce bivalve sous l'épaisse couche de moules. En 1987, les jeunes hiatelles n'ont pas été observées lors de la fixation estivale et n'ont pas été retrouvées sur les collecteurs "Vexar" à l'automne.

La taille moyenne du naissain récolté en 1986 atteint 4,6 mm (site A) et 5,6 mm (site B et C) à la mi-septembre (Fig. 4). L'accroissement maximal en longueur se produit aux mois d'août et de septembre. La croissance en longueur est semblable pour les trois sites échantillonnés: les faibles écarts observés sont probablement liés à la variabilité dans la fréquence des tailles d'un collecteur à l'autre accentuée par le nombre réduit d'échantillon (un seul) à chaque date de récolte.

L'analyse des tailles modales et maximales au cours de 1986 (Tableau 1) montre bien que le recrutement n'est pas limité à une période initiale mais qu'il a plutôt lieu tout au cours de la saison estivale: en effet, la classe modale ne dépasse jamais une taille de 4 mm alors que la taille moyenne passe graduellement de 0,5 à 5,0 mm et la taille maximale atteint 16 mm.

En 1987, la taille moyenne du naissain au site C est de 8,1 mm au 22 septembre alors qu'à une date voisine en 1986 (16 septembre) elle n'était que de 5,6 mm (Fig. 4). Cet écart est le résultat d'une plus faible fréquence de moules de petite taille (1 - 3 mm; Tableau 1) plutôt que d'une meilleure saison de croissance. Comme la taille modale grimpe jusqu'à 8 - 9 mm vers la fin de septembre, le recrutement semble avoir eu lieu sur une période de temps plus courte qu'en 1986.

4. Captage d'étoiles de mer

L'étoile de mer *Asterias vulgaris* a une phase larvaire pélagique qui lui permet de se fixer sur les collecteurs en suspension dans l'eau. Le recrutement de cette espèce à Carleton a été négligeable en 1986 aux trois sites de captage contrairement à 1987 où sa forte abondance sur les collecteurs a été notée. Les étoiles de mer fixées sur chacun des 26 collecteurs en "Vexar" ont été recueillies le 28 août 1987. Les densités retrouvées sont très variables (X = 1,6 ind./m; CV = 172,9 %) et les valeurs maximales (9 ind./m) se retrouvent sur trois collecteurs adjacents. La réduction de l'abondance des moules en périphérie des étoiles de mer sur ces collecteurs était bien marquée à partir de la mi-septembre. Sur les cordes de polypropylène utilisées par les producteurs de Carleton, le recrutement a été beaucoup plus faible que sur le matériel "Vexar".

La taille moyenne (longueur du rayon le plus long) des astéries passe de 5,7 mm (87-08-28; s = 2,2 mm; n = 34) à 14,7 mm (87-09-30; s = 2,9 mm; n = 26). La taille maximale évaluée à la fin d'octobre est autour de 20 mm. D'autres observations effectuées en 1988 au site de captage de Carleton montrent que la taille moyenne est de 16 mm (s = 3,0 mm; n = 41) pour un échantillonnage effectué le 1er novembre.

5. Rendement des collecteurs

Les rendements moyens varient de 2,5 à 3,8 kg/m et de 0,8 à 1,2 kg/m respectivement pour les "Vexar" et les cordes en polypropylène (Tableau 2). Lorsque les rendements sont exprimés par unité de surface, on note toutefois que les cordes en polypropylène recueillent en moyenne 23,2 kg/m^2 (site A, 1986; n = 10) alors que les "Vexar" ne captent que 9,5 kg/m^2 (site A, 1986; n = 10).

La comparaison du succès de captage à chaque site est difficile en raison des dates différentes de récolte des filières en 1986. Le site C récolté le plus tôt donne les rendements moyens les plus faibles mais les observations faites en mer indiquent que ces collecteurs ont été les plus affectés lors des intempéries. Le site de Miguasha (B) conduit aux rendements moyens les plus élevés: étant donné l'éloignement de ce site, l'addition de bouées sur la ligne a été moins fréquente de sorte qu'elle était à 1,5 - 2,0 m sous la surface lors de la récolte. Les collecteurs ont ainsi été moins perturbés que ceux des autres sites où les lignes ont été maintenues plus près de la surface.

Les densités moyennes de moules ($\geq$ 5 mm) varient de 20 000 à 30 000 et de 7 000 à 7 700 ind./mètre de collecteur respectivement pour le "Vexar" et la corde de polypropylène (Tableau 2). Ces tendances sont inversées lorsque la densité est exprimée par unité de surface: 922 (site A, n = 5) et 1 748 (site A, n = 5) individus par 100 cm^2 respectivement pour le "Vexar" et le polypropylène.

La taille moyenne des moules supérieures à 5 mm atteint de 9 à 10 mm pour une récolte échelonnée entre le 22 septembre et le 1er octobre 1986. La taille du naissain est semblable sur les deux types de collecteurs immergés à un même site. La faible variabilité observée

entre les sites est liée à la date de récolte et à la densité de moules. Le naissain recueilli en 1987 atteint une longueur moyenne de 11,7 mm pour une récolte effectuée le 15 octobre.

Une évaluation préliminaire de la quantité de naissain récupéré après le tri des moules sur les collecteurs a été effectuée le 19 octobre 1987. Avec l'utilisation d'un treillis de 6,3 mm (1/4 po) de maille, le naissain récupéré représente en moyenne 76,6 % du poids total de moules recueillies sur les collecteurs (Tableau 3). Selon les rendements obtenus précédemment (Tableau 2), les "Vexar" et cordes de polypropylène fournissent respectivement 9,8 et 3,0 kg en moyenne pour un collecteur standard de 3 m de longueur. Après le tri de ce naissain (récupération de 76,6 % du poids total), la quantité de moules est réduite à 7,5 et 2,3 kg respectivement. Comme un boudin fabriqué avec du filet italien (densité de 180 à 250 moules au pied) contient en moyenne 1 kg de moules (n = 6; longueur standard de 3 m), le ratio du nombre de boudins par collecteur trié est donc de 7,5 et 2,3 respectivement pour le "Vexar" et la corde de polypropylène.

Le tri manuel des moules effectué à la mi-octobre sur un tamis de 6,3 mm permet d'éliminer 85 % des moules de longueur inférieure a 10 mm (Fig. 5). Cependant, 20 % des moules de longueur supérieure à 10 mm passe à travers le tamis et ces individus sont en quelque sorte perdus à moins d'effectuer un second tri de ces moules. Il est à noter que pour un producteur qui trie le naissain à l'aide d'une dégrappeuse-trieuse, ces proportions risquent de changer car le tri est effectué dans un tambour au lieu d'une surface plane grillagée comme celle utilisée dans ce cas-ci.

DISCUSSION

1. Hydrologie

Les intrusions d'eau froide décrites pour la baie Tracadigache en 1986 et 1987 correspondent aux mêmes masses d'eau identifiées par Lambert (1983) au voisinage de Bonaventure et Paspébiac et qui apparaissent à la mi-juin, mi-juillet et au début du mois d'août. Ces remontées d'eaux profondes plus froides sont vraisemblablement favorisées par la topographie des fonds de la baie (Tremblay et Lauzier, 1942; Brunel, 1959). Elles apparaissent probablement chaque année et les variations importantes de température qu'elles entraînent sont susceptibles de ralentir la croissance du naissain (voir l'item 3 de la discussion).

La salinité enregistrée à Carleton correspond aux valeurs optimales identifiées par Bernard (1983) pour la croissance de *Mytilus edulis*. L'effet de la réduction importante de la salinité observée au printemps n'a pas à être évalué puisque la fixation du naissain n'a pas encore eu lieu à ce moment de l'année.

2. Période de captage

La période de fixation des moules à Carleton (environ trois mois) est comparable à celle notée par Sutterlin *et al.* (1981) mais est plus longue que celle observée pour différentes régions de l'Est atlantique soit la côte du Nouveau-Brunswick (juillet: Bacon, 1981), la côte atlantique de Nouvelle-Écosse (août - septembre: Freeman, 1974; juin: MacLeod, 1975) et sur la côte du Maine (juillet et août: Incze and Lutz, 1980). Ce recrutement prolongé peut réduire (1) la croissance du naissain par suite de trop fortes densités sur les collecteurs, (2) la croissance des moules au cours de la 2^{e} et de la 3^{e} année par suite d'une prolifération du naissain sur les boudins maintenus à la surface au cours des mois exempts de glace et (3) l'efficacité du tri du naissain causé par une trop forte proportion de moules de petites tailles (1 - 5 mm) au moment de la récolte des collecteurs. L'existence probable d'une ponte asynchrone des moules d'élevage de Carleton expliquerait le recrutement décrit ci-dessus

mais un suivi du cycle de reproduction et du développement larvaire est nécessaire pour valider cette hypothèse.

3. Croissance

La taille moyenne du naissain capté sur des collecteurs à Cocagne (Nouveau-Brunswick) est de 19 à 20 mm (n = 50 individus, taille minimale mesurée non indiquée) pour une récolte effectuée au mois d'octobre (Bacon, 1981). Ces valeurs correspondent aux valeurs maximales retrouvées à Carleton (maximum de 21 mm le 87-10-15; Tableau 2); cet écart s'explique en partie par (1) un recrutement restreint à une courte période au Nouveau-Brunswick, (2) l'exclusion probable des petites moules dans les calculs de la taille moyenne faits par l'auteur et (3) la taille réduite des échantillons (n = 50 individus).

Les tailles moyennes calculées avec les individus de taille supérieure à 5 mm (Tableau 2, site C en 1987) se rapprochent de celles obtenues aux Îles-de-la-Madeleine. Les tailles moyennes sont de 11,4 et 10,7 mm (collecteur "Vexar") respectivement pour les lagunes de Grande-Entrée (85-10-24) et de Havre-aux-Maisons (85-10-21; B. Myrand, données non publiées). Les variations de température et de salinité notées au cours de la période d'échantillonnage à Carleton sont plus prononcées que celles dans les deux lagunes (Myrand et Bergeron, 1987). Comme la croissance du naissain est comparable pour ces deux régions, la température et la salinité ne suffisent donc pas pour décrire les conditions de croissance propres à chaque site. La disponibilité de nourriture a une influence comparable et peut-être même plus marquée que la température sur la croissance des bivalves (revue dans Bayne and Newell, 1983). Toutefois, la biomasse phytoplanctonique (estimée par la concentration de chlorophylle a) et la quantité de matière particulaire (totale et organique) sont comparables aux Îles-de-la-Madeleine et à Carleton (Myrand et Bergeron, 1987). Il n'est donc pas possible d'expliquer la croissance du naissain avec ces seuls facteurs.

4. Rendement des collecteurs

Pour une longueur donnée de collecteur, la surface de captage des "Vexar" est plus élevée que celle des cordes de polypropylène (0,32 et 0,041 m^2 respectivement pour 1 m de

"Vexar" et de corde de polypropylène). C'est pourquoi le "Vexar" capte en moyenne jusqu'à trois fois plus de naissains que les cordes de polypropylène . Lorsque les rendements sont exprimés par unité de surface (1 m^2), on note toutefois que la corde de polypropylène est un capteur plus efficace que le matériel Vexar.

Le rendement moyen des collecteurs immergés à Carleton varie selon le site expérimenté mais cet écart semble lié à l'entretien apporté aux lignes (flottabilité de la ligne, frottement des collecteurs) plutôt qu'à une variation de l'abondance du naissain. Le brassage des collecteurs est en grande partie responsable des pertes de moules notées à l'automne: les rendements sur les collecteurs "Vexar" sont plus variables que ceux des cordes de polypropylène, ce qui traduit un attachement ou une stabilité plus grande du naissain sur les cordes.

Les rendements moyens obtenus à Carleton sont légèrement plus faibles que ceux calculés dans les lagunes des Îles-de-la-Madeleine (Myrand et Richard, 1987; Tableau 3.1) et le degré de protection des sites de captage dans les lagunes est probablement responsable de cette différence. La densité moyenne du naissain est légèrement plus élevée à Carleton (Tableau 2) qu'aux Îles-de-la-Madeleine (Myrand et Richard, 1987; Tableau 3.1) sur les mêmes types de collecteurs probablement parce que la période de fixation est plus longue ou que l'éclaircissement naturel par migration ou mortalité du naissain est moins accentué dans la baie des Chaleurs.

Si l'on compare Carleton à un site où la période de captage est comparable (Garden Cove, Terre-Neuve, de juillet à septembre), la densité calculée sur des collecteurs de polypropylène (16 mm de diamètre) immergés de juin à octobre 1974 est de 92 630 ind./m (185 ind./cm^2) à une profondeur de 1,2 à 1,8 m (Sutterlin *et al.*, 1981; Tableau 6.3). Cette densité est réduite à 55 730 ind/m (111 ind./cm^2) lorsque les collecteurs sont récoltés à la fin de décembre. Les densités obtenues à Carleton sont nettement inférieures (près de 9 fois) à celles calculées par Sutterlin *et al.* (1981) mais l'interprétation de ces valeurs est limitée car ces auteurs n'indiquent pas la taille minimale du naissain mesuré. Sur les côtes du Maine, (rivière Damariscotta), les densités maximales retrouvées sur les cordes "Manila" (diamètre de 19 mm) sont de 4 200 à 5 400 ind./m (sites 4 et 6 en 1976; Incze *et al.*, 1978). Selon Incze and Lutz (1980), ces valeurs sont typiques des embouchures d'estuaires (distance $\leq$ 10 km de la mer) au Maine et au New Hampshire. Selon l'hypothèse que le collecteur de type

"Manila" a une efficacité de captage comparable aux cordes de polypropylène, les valeurs présentées ci-dessus correspondent aux valeurs minimales notées à Carleton.

Ainsi le captage effectué à Carleton conduit à des densités moyennes intermédiaires entre celles décrites à Terre-Neuve et sur la côte Est américaine. Cependant, dans ce travail, comme seules les moules de longueur supérieure à 5 mm sont incluses dans les calculs de densité et que le recrutement semble avoir lieu jusqu'en octobre, les densités sont en réalité plus élevées que celles présentées au Tableau 2.

Le site de Carleton présente donc des caractéristiques intéressantes pour l'approvisionnement en naissain (abondance et régularité) mais il semble que les fortes densités observées sur les collecteurs ne permettent pas d'obtenir une proportion maximale d'individus de taille convenable (12 - 30 mm) pour la mise en boudins.

Compte tenu des contraintes liées au maintien des filières d'élevage à la surface au cours du grossissement des moules (Bergeron, 1988), une des solutions envisagées est de maintenir les lignes immergées en profondeur (de 8 à 10 m) pour toute la durée du grossissement. Selon cette alternative, la période de captage demeure le seul moment où les moules pourraient profiter des conditions optimales de croissance généralement présentes dans la couche superficielle de la masse d'eau. Ainsi, pour maintenir la durée du cycle de production la plus courte possible, il faut maximiser la taille du naissain récolté sur les collecteurs plutôt que sa quantité.

Le tri du naissain recueilli sur les collecteurs est une opération essentielle pour optimiser la croissance des moules lors du grossissement à l'intérieur des filets. Un producteur doit tenir compte de l'élimination des moules de petites tailles lorsqu'il détermine le niveau de production de son entreprise (nombre de boudins) et par conséquent le nombre de collecteurs à immerger au début de chaque saison. Les essais préliminaires effectués à Carleton montrent que la conservation des moules de plus grande taille se traduit par une perte d'environ 25 % de la biomasse initiale totale recueillie sur les collecteurs.

5. Prédation par les étoiles de mer

Avec les observations faites sur le recrutement et la croissance de cette même espèce par Barker et Nichols (1983) en Angleterre, on peut estimer que le recrutement des larves d'astéries à Carleton a eu lieu à la mi-juillet immédiatement après l'arrivée des premières larves de moules. Cette période de fixation est beaucoup plus hâtive que celle notée à Terre-Neuve (Plancentia Bay) où elle n'a lieu qu'en septembre et octobre (Sutterlin *et al.*, 1981). Ce recrutement tardif à Terre-Neuve permet vraisemblablement aux jeunes moules d'atteindre une taille telle qu'elles ne sont plus sujet à la prédation par *A. vulgaris* (O'Neill *et al.*, 1983). Ces derniers auteurs précisent toutefois que la longueur maximale du rayon ne dépasse pas 10 mm sur les collecteurs immergés depuis douze mois alors qu'à Carleton la taille maximale atteint 20,0 mm à la fin d'octobre (astéries âgées d'environ 4 mois). Compte tenu de la taille plus élevée des astéries recueillies à Carleton, le naissain semble ainsi plus susceptible à la prédation par *A. vulgaris* que ce qui a été rapporté à Terre-Neuve.

Les observations faites à Carleton indiquent que la corde de polypropylène capte moins d'individus que le matériel Vexar et l'utilisation de ce type de collecteurs est peut être une solution valable pour éviter un recrutement massif d'étoiles de mer. Les producteurs de l'Île-du-Prince-Édouard ont d'ailleurs tendance à délaisser le "Vexar" car il capte trop de jeunes étoiles de mer (Somers, 1986).

RECOMMANDATIONS

1. Site de captage

L'approvisionnement en naissains est abondant à Carleton tout au moins pour les trois sites expérimentés au cours de cette étude. Les données recueillies de 1982 à 1985 par le M.A.P.A.Q. (Myrand et Richard, 1987; Tableau 3.1) confirment le succès de captage à Carleton et ce site semble donc permettre un approvisionnement régulier en naissain de moules.

2. Choix du collecteur

Le "Vexar" donne en moyenne une quantité de naissains 3,2 fois supérieure à celle obtenue avec la corde de polypropylène. Ainsi, pour atteindre un niveau de production donné, le nombre de filières à immerger sera moindre si les collecteurs "Vexar" sont utilisés. Le coût d'achat de ce matériel est toutefois plus élevé. De plus, comme le poids total d'un "Vexar" garni est supérieur à celui d'une corde de polypropylène, le nombre de bouées nécessaire pour assurer une flottabilité appropriée d'une filière portant des "Vexar" sera plus élevé. Une évaluation du coût et de la quantité du matériel de captage est donc nécessaire pour déterminer le type de collecteur le plus économique compte tenu des résultats susmentionnés.

Suivant les observations faites à Carleton, le matériel "Vexar" présente les désavantages suivants:

A. Malgré les densité (nombre par cm^2) plus fortes retrouvées sur les cordes de polypropylène, le naissain est plus fermement attaché sur ce type de matériel que sur les "Vexar". Ceci s'explique par le fait que, pour le calcul de la surface de captage, le "Vexar" est considéré comme un matériau plein alors qu'en réalité il n'est constitué que de mailles. Par conséquent, au moment de la récolte, le naissain fixé sur un "Vexar" bien garni a tendance à se détacher facilement et les pertes risquent d'être plus importantes.

B. Le captage d'étoiles de mer est plus important sur le "Vexar" que sur la corde de polypropylène.

3. Date de mise à l'eau

Il est généralement reconnu que la présence de salissures (film primaire) sur les collecteurs facilite le recrutement en larves de moules. Pour cette raison, de nombreux producteurs immergent leurs collecteurs de 15 à 30 jours avant la date anticipée d'arrivée des larves. Comme les moules se fixent sur ces salissures (algues, hydres, diatomées) plutôt que sur le collecteur lui-même et que ces épiphytes ont un cycle de vie annuel, leur dégénérescence peut entraîner des pertes importantes de naissains à l'automne. Par conséquent, la mise à l'eau des collecteurs à Carleton pourrait débuter autour du 20 juin. Comme le recrutement en larves de moules s'étend sur trois mois, les collecteurs récolteront une quantité importante de naissains même en l'absence d'un film primaire.

4. Disposition des collecteurs

Il est recommandé de ne pas attacher les collecteurs trop près l'un de l'autre pour éviter le frottement entre eux. Une distance minimale de 75 cm est requise.

5. Flottabilité des filières flottantes

Compte tenu de la vélocité des vents à partir de septembre et du brassage subséquent des collecteurs, il est suggéré de ne pas trop flotter les lignes et de les laisser gagner en profondeur au fur et à mesure de l'accroissement en poids des collecteurs. La ligne porteuse pourrait être maintenue à 0,5 - 1 m sous la surface. Il faut toutefois maintenir une flottabilité appropriée à chaque extrémité pour éviter la disparition complète de la ligne sous la surface.

6. Prédation par l'étoile de mer

L'abondance des étoiles de mer sur les collecteurs peut être évaluée dès la fin d'août lorsque la taille moyenne approche 6 mm (longueur du rayon). Comme l'abondance de ce prédateur montre une forte variabilité spatiale, seul un échantillonnage aléatoire couvrant l'ensemble de la zone de captage permettrait d'obtenir une évaluation non biaisée de l'abondance d'*A. vulgaris*. Il est cependant difficile d'estimer les densités auxquelles l'étoile de mer entraîne une réduction importante de l'abondance du naissain. Lorsque des densités égales ou supérieures à 8 - 10 ind./mètre (sur les deux côtés d'un "Vexar") se retrouvent pour plus de 50 % des collecteurs, les pertes seront probablement importantes. Il est à noter que de telles densités n'ont été retrouvées que sur 11,5 % des collecteurs "Vexar" en 1987.

Dans l'État de Washington, les étoiles de mer sont enlevées à la main (Skidmore and Chew, 1985) alors que les producteurs de l'Île-du-Prince-Édouard hissent les collecteurs hors de l'eau au mois d'août et les arrosent avec de la chaux vive (Somers, 1988). Cette dernière méthode pourrait être envisagée à Carleton mais son efficacité et son impact sur le naissain et le milieu marin devraient être évalués.

7. Date de récolte des collecteurs

La date de récolte des collecteurs et de la mise en boudins du naissain est fonction de trois facteurs:

A. Taille du naissain
B. Fixation de larves de moules
C. Conditions météorologiques

A. Taille du naissain

L'objectif principal de la mise en boudins est de réduire la densité du naissain sur les collecteurs pour optimiser la croissance et ainsi réduire la période de temps nécessaire pour atteindre la taille commerciale. Cette réduction de la densité est accompagnée d'une sélection

des tailles de façon à éliminer les moules de petite taille (1 à 10 mm) qui nécessitent trop de temps pour atteindre la taille commerciale et qui accroissent la compétition pour l'espace et la nourriture. Comme les moules à conserver doivent avoir autour de 12 à 25 mm (Myrand et Richard, 1987; Somers, 1988), une récolte effectuée au début de septembre conduira à une trop faible récupération du naissain de cette taille (voir la taille moyenne sur la Fig. 4).

Durant le mois de septembre, le naissain montre un accroissement marqué en longueur. Une récolte du naissain effectuée à la mi-octobre permet d'ailleurs une récupération de 76,6 % du poids total des collecteurs (en majorité du naissain de 10 à 25 mm; Tableau 3 et Fig. 4). C'est à ce moment aussi que les tailles sélectionnées permettent un meilleur contrôle de la densité de moules dans les filets.

Une récolte effectuée en décembre permettra d'accroître la proportion des moules de taille convenable mais cette période fait intervenir d'autres contraintes présentées au point C.

B. Fixation de larves de moules

Une seconde période de ponte (en août, septembre et octobre) chez la moule bleue est une caractéristique de plusieurs sites d'élevage de l'Atlantique nord-est (MacLeod, 1975; Lutz *et al.*, 1980; Poirier et Myrand, 1982). Les boudins fabriqués et immergés à cette période représentent un substrat où peuvent se fixer les larves de moules. Cette prolifération automnale du naissain sur les boudins est à éviter car ces boudins fabriqués à une densité optimale se retrouvent au printemps suivant avec une forte abondance de jeunes moules (5 - 10 mm). La croissance des moules d'âge 1 + est ainsi passablement réduite.

Les producteurs de l'Île-du-Prince-Édouard commencent l'opération de mise en boudins à la dernière semaine de septembre ou à la première du mois d'octobre pour éviter la prolifération du naissain sur les boudins (Somers, 1986). De la même façon, la fabrication des boudins ne devrait pas être initiée avant la mi-octobre à Carleton et un échantillonnage des larves de moules devrait être effectué pour s'assurer de leur absence (ou faible abondance) à cette période. Les producteurs ont aussi avantage à caler les filières flottantes immédiatement après y avoir attaché les boudins pour minimiser le recrutement des larves de moules.

C. Conditions météorologiques

La récolte des collecteurs et la pose des boudins sur les filières flottantes requièrent de nombreuses heures de travail en mer. De septembre à décembre, les conditons climatiques sont de plus en plus rigoureuses (vents, tempêtes) et la durée du jour diminue graduellement de sorte que les heures potentielles de travail en mer décroissent rapidement. Outre l'incidence de fortes tempêtes, les conditions de travail deviennent difficiles en raison de la baisse de température. De septembre à décembre, les températures moyennes mensuelles (normées sur la période 1966 à 1980 à Charlo; Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique) sont respectivement de 11,4 , 5,8 , -3,7 et -8,4°C.

Avec la connaissance de ces contraintes biologiques (taille du naissain, recrutement en larves de moules) et climatiques (vents, tempêtes, température) les opérations de mise en boudins devraient être effectuées à partir de la mi-octobre et s'échelonner de préférence sur une période maximale d'un mois. Si le niveau de production désiré (nombre de boudins fabriqués) n'est pas atteint, le producteur peut choisir d'immerger les collecteurs en profondeur et de ne placer ce naissain dans les filets que le printemps suivant.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce travail et en particulier Gilles Savard, Donald Ladouceur, Bruno Landry, Pierrette Turcotte et Claude Forest pour l'échantillonnage en mer et les analyses de laboratoire. Je tiens aussi à souligner la collaboration de M. et Mme Aurèle Landry de Carleton qui ont grandement facilité les démarches relatives à notre séjour dans la baie des Chaleurs. Je remercie également Robert Andersen pour la préparation des figures, Louise Fournier pour la saisie de ce texte ainsi que Jean Gaudreault, Bruno Myrand et Marc Gagnon pour les commentaires et les corrections apportés à la version préliminaire de ce document.

RÉFÉRENCES

Bacon, G. F., 1981. Une étude de la faisabilité de la culture sur radeau de la moule (*Mytilus edulis*) dans la région du détroit de Northumberland, au Nouveau-Brunswick. Ministère des Pêches du Nouveau-Brunswick. Rapport No AS/81/263.

Barker, M.F. and D. Nichols, 1983. Reproduction, recruitment and juvenile ecology of the starfish, *Asterias rubens* and *Marthasterias glacialis*. J. mar. biol. Ass. U.K. 63: 745-765.

Bayne, B.L., 1965. Growth and the delay of metamorphosis of the larvae of *Mytilus edulis* (L.) Ophelia 2: 1-47.

Bayne, B.L. and R.C. Newell, 1983. Physiological energetics of marine molluscs. IN: Saleuddin, A.S.M., Wilbur, K.M. (eds.). The Mollusca: Physiology, Vol. 4 (1), Academic Press, New York, p. 407-415.

Bergeron, P., 1988. Compte rendu des activités de recherche sur l'élevage de la moule. Colloque sur l'élevage de la moule bleue, 12-13 avril 1988. Îles-de-la-Madeleine. Conseil des Productions Animales du Québec. 110 pp.

Bernard, F.R., 1983. Physiology and the mariculture of some Northeastern Pacific bivalve molluscs. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. No 63.

Brunel, P., 1959. Le zooplancton de la Baie des Chaleurs en 1955: distribution horizontale quantitative et corrélations hydroclimatiques. Contr. Dept. Pêch. Québec, 73: 1-65.

Cembella, A., 1987. Progrès récents sur l'intoxication paralysante. Pêches et Océans Canada. Entrefilet, Vol. 8 No 9.

Freeman, K. R., 1974. Growth, mortality, and seasonal cycle of *Mytilus edulis* in two Nova Scotian embayments. Fisheries and Marine Service, Tech. Rep. No 500.

Incze, L.S. and R.A. Lutz, 1980. Mussel culture: an East Coast perspective. IN: Lutz, R.A. (ed.). Mussel culture and harvest: a North American perspective, Developments in Aquaculture and Fisheries Science No 7. Elsevier, New York, 350 p.

Incze, L.S., B. Porter and R.A. Lutz, 1978. Experimental culture of *Mytilus edulis*. L. in a northern estuarine gradient: growth, survival and recruitment. Proc. World Maricul. Soc. 9: 523-541.

Lambert, J.-D., 1983. Contribution à l'étude des communautés planctoniques de la baie des Chaleurs. Thèse de maîtrise. Université du Québec à Rimouski.

Lutz, R.A., L.S. Incze, B. Porter and J.K. Stotz, 1980. Seasonal variation in the condition of raft cultivated mussels (*Mytilus edulis* L.). Proc. World Maricul. Soc. 11: 262 - 268.

MacLeod, L.L., 1975. Experimental blue mussel (*Mytilus edulis*) culture in Nova Scotia waters. Interim Report I. Fisheries and Marine Service, Pictou, Nova Scotia, 38 p.

Myrand, B. et P. Bergeron, 1987. Deux régions mytilicoles québécoises aux caractéristiques différentes: une possibilité d'approvisionner le marché à l'année longue? C.r. Ass. ann. Assoc. Aquicole Canada 1: 14-15.

Myrand, B. et J. Richard, 1987. La moule bleue. Conseil des Productions Animales du Québec. Agdex 485.

O'Neil, S.M., A.M. Sutterlin and D. Aggett, 1983. The effects of size-selective feeding by starfish (*Asterias vulgaris*) on the production of mussels (*Mytilus edulis*) cultured on nets. Aquaculture. 35: 211-220.

Poirier, L. et B. Myrand, 1982. Élevage de la moule bleue, *Mytilus edulis*, dans les lagunes des Îles-de-la-Madeleine (Québec). Trav. Pêch. No 49.

Skidmore, D. and K.K. Chew, 1985. Mussel aquaculture in Puget Sound. University of Washington. Washington Sea Grant Tech. Rep. 85-4.

Somers, W., 1986. Island experiences. IN: Gillis, C.A. (ed.). Proceedings of the symposium on blue mussel culture, March 3 - 6, 1986. Charlottetown, PEI, Canada.

Somers, W., 1988. Mussel culture technology, East and West coast. IN: Emmett, B. (ed.) British Columbia mussel culture workshop, Proceedings. January 27-29, 1988. Parksville, B.C.

Sutterlin, A., D. Aggett, C. Couturier, R. Scaplen and D. Idler, 1981. Mussel culture in Newfoundland waters. Mar. Sci. Res. Lab. Tech. Rep. No 23, Memorial University of Newfoundland, St-John's, Nfld, 82 pp.

Tremblay, J.-Ls. et L. Lauzier, 1942. Explication de minima de température des eaux de surface à Grande-Rivière, en juillet 1940. Annales de l'Acfas, Vol. 8, p. 76.

Tableau 1. Structure de taille du naissain sur les collecteurs "Vexar" au cours de la saison 1986 (sites A, B et C) et 1987 (site C seulement). Les valeurs présentées sont la classe modale (mode), la longueur maximale (max.) et le nombre d'individus mesurés (n). Les classes de taille sont en dixième de mm jusqu'à la mi-août et en mm par la suite.

SITE	A			B			C		
DATE	Mode	Max.	n	Mode	Max.	n	Mode	Max.	n
86-07-11	0,4-0,49	1,1	31	0,4-0,49	1,4	34	0,3-0,39	0,7	15
86-07-24	0,7-0,79	1,1	46	0,8-0,89	1,3	35	1,1-1,19	1,5	37
86-08-06	0,7-0,79	3,5	40	1,9-2,09	3,3	41	1,5-1,59	2,9	41
86-08-19	3-4	8	513	3-4	8	757	3-4	8	517
86-09-05	1-2	14	323	2-3	13	540	2-3	12	515
86-09-16	1-3	16	464	2-3	14	366	1-2	16	231
87-07-17							0,6-0,69	1,5	65
87-08-25							3-4	10	179
87-09-08							4-5	12	243
87-09-22							8-9	15	217
87-10-07							9-10	17	202

Tableau 2. Évaluation du captage obtenu en 1986 et 1987 sur les bandes "Vexar" (haut) et les cordes de polypropylène (bas). Les dates d'immersion et de récolte pour chaque ligne de captage sont données. Les valeurs présentées pour le rendement et la densité sont la moyenne ($\bar{X}$), le nombre de collecteurs analysés (n), le minimum (min.) et le maximum (max.). La structure de taille est décrite par la moyenne ($\bar{X}$ en mm), la classe modale (Mode en mm), le nombre de moules mesurées (n) et la taille maximale (max. en mm). La densité et la structure de taille regroupent tous les individus d'une longueur supérieure à 5 mm.

Site	Date imm.	Date récolte	Rendement (kg/m)				Densité (n/m)				Taille (mm)			
			$\bar{X}$	[min.	max.]	n	$\bar{X}$	[min.	max.]	n	$\bar{X}$	mode	max.	n
Vexar														
A	86-05-23	86-09-30	3,05	[2,05	3,82]	10	29 568	[14 253	46 371]	5	9,4	9	18	288
B	86-06-06	86-10-01	3,84	[3,47	4,06]	5	26 319	[19 950	30 299]	5	9,8	8	18	408
C	86-06-06	86-09-22	2,55	[0,98	3,51]	4	20 108	[14 029	23 480]	5	9,1	8	17	378
C	87-06-12	87-10-15	3,64	[2,48	5,30]	5	20 236	[16 020	22 720]	5	11,7	17	21	164
Polypro														
A	86-05-23	86-09-30	0,95	[0,45	1,41]	10	7 690	[4 830	11 340]	5	9,4	9	17	383
B	86-06-06	86-10-01	1,21	[0,84	1,44]	10	6 928	[4 700	10 080]	5	10,4	10	22	318
C	86-06-06	86-09-22	0,82	[0,45	1,02]	5	7 178	[5 330	8 540]	5	8,9	7	17	417

Tableau 3. Proportion (%) de moules récupérées (en poids) après un tri du naissain sur un treillis de 6,3 mm (1/4 po) effectué le 19 octobre 1987 avec 3 collecteurs de polypropylène.

Longueur (m)	Poids total (kg)	Poids de naissain (kg)	Poids ≥ 1/4 po	Poids ≤ 1/4 po	% récupéré
2,95	5,2	4,4	3,2	1,2	72,0
2,94	6,2	5,4	4,1	1,3	75,7
2,62	3,5	2,7	2,2	0,5	81,5

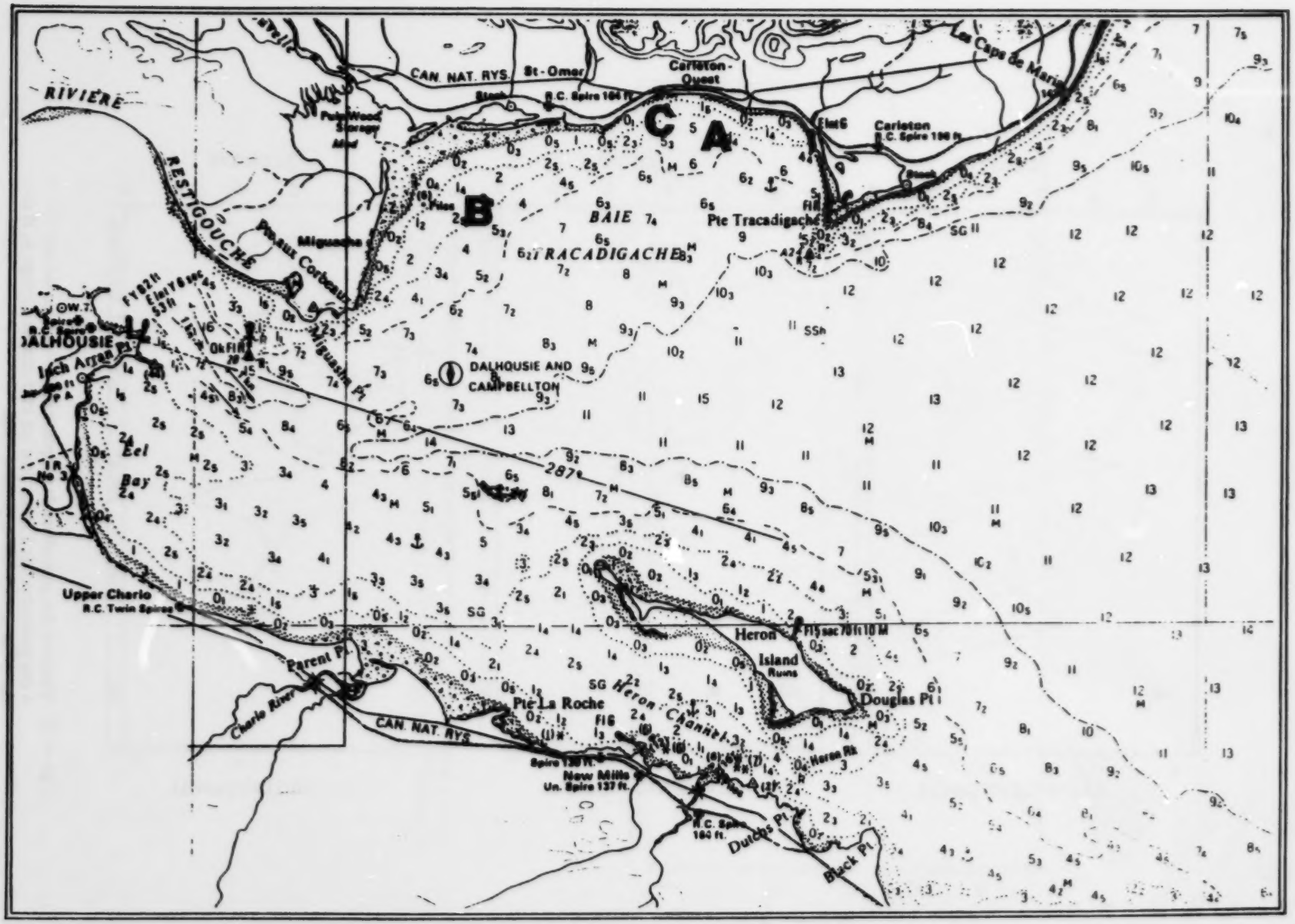

Figure 1. Localisation des sites de captage dans la baie Tracadigache. Les sites A, B et C ont été expérimentés en 1986. L'année suivante un seul site de captage (site C) a été suivi.

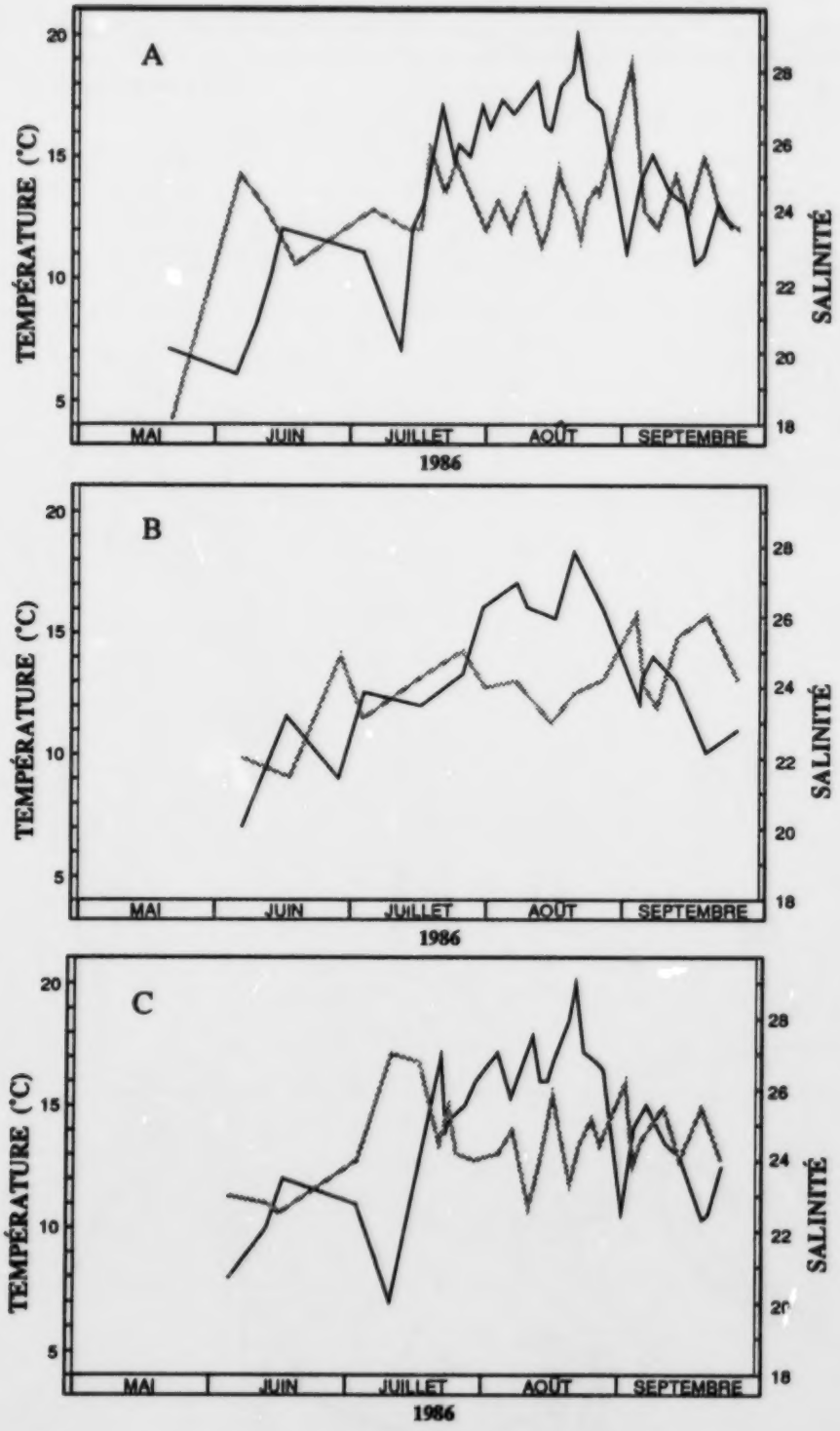

Figure 2. Variation des paramètres de température (——) et de salinité (·····) à une profondeur de 1 mètre pour les trois sites de captage A, B et C durant la période mai-septembre 1986.

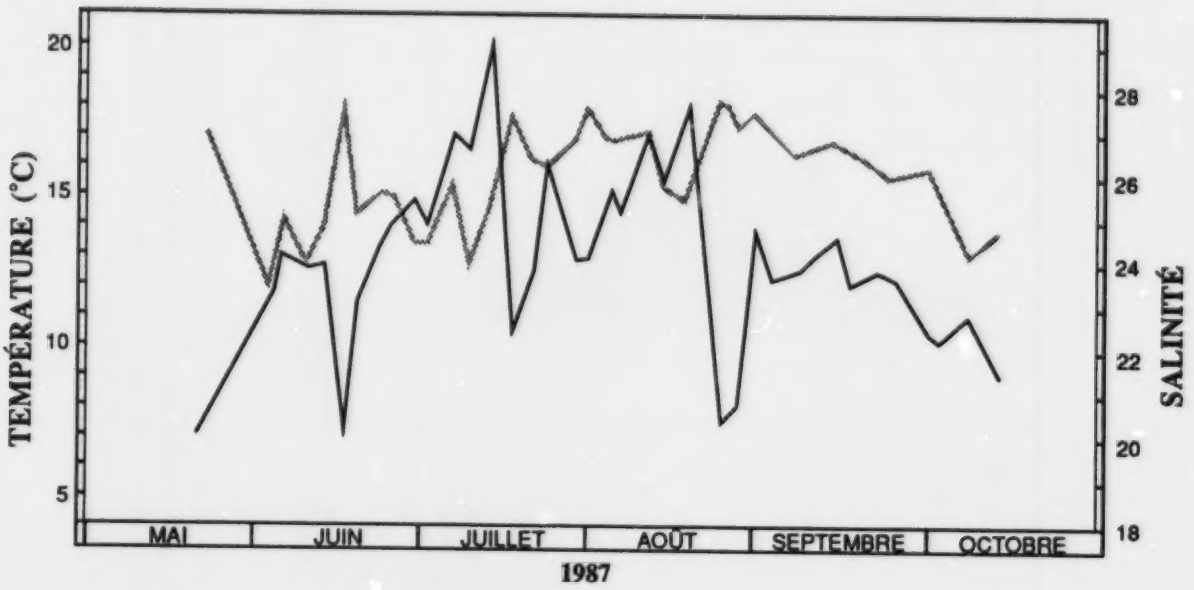

Figure 3. Variation des paramètres de température (——) et de salinité (------) à une profondeur de 1 mètre pour le site de captage C durant la période mai-octobre 1987.

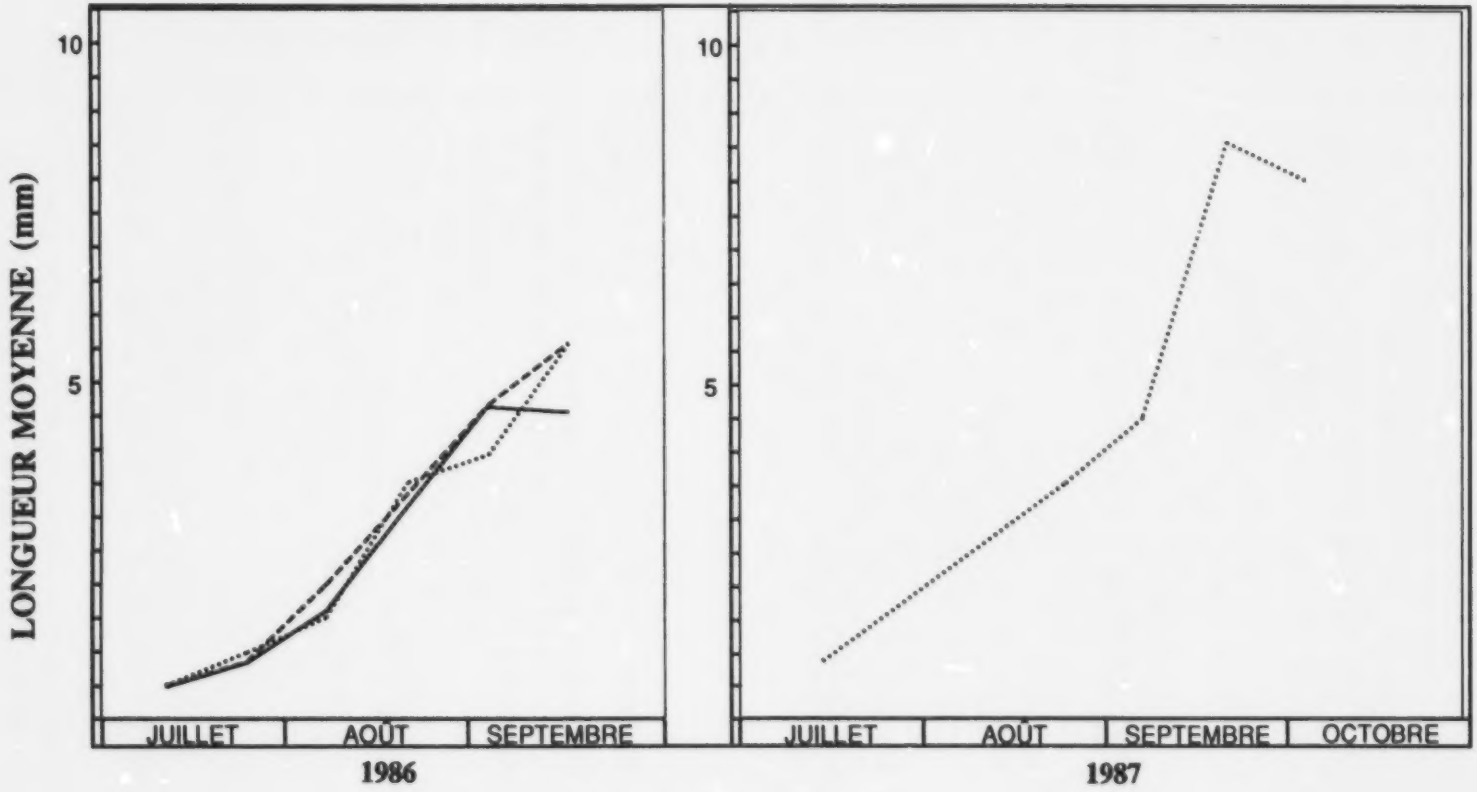

Figure 4. Longueur moyenne du naissain recueilli sur les collecteurs "Vexar". En 1986, les sites A (——), B (- - - - -) et C (·····) ont été suivis alors qu'en 1987 les collecteurs ne furent immergés qu'au site C (·····).

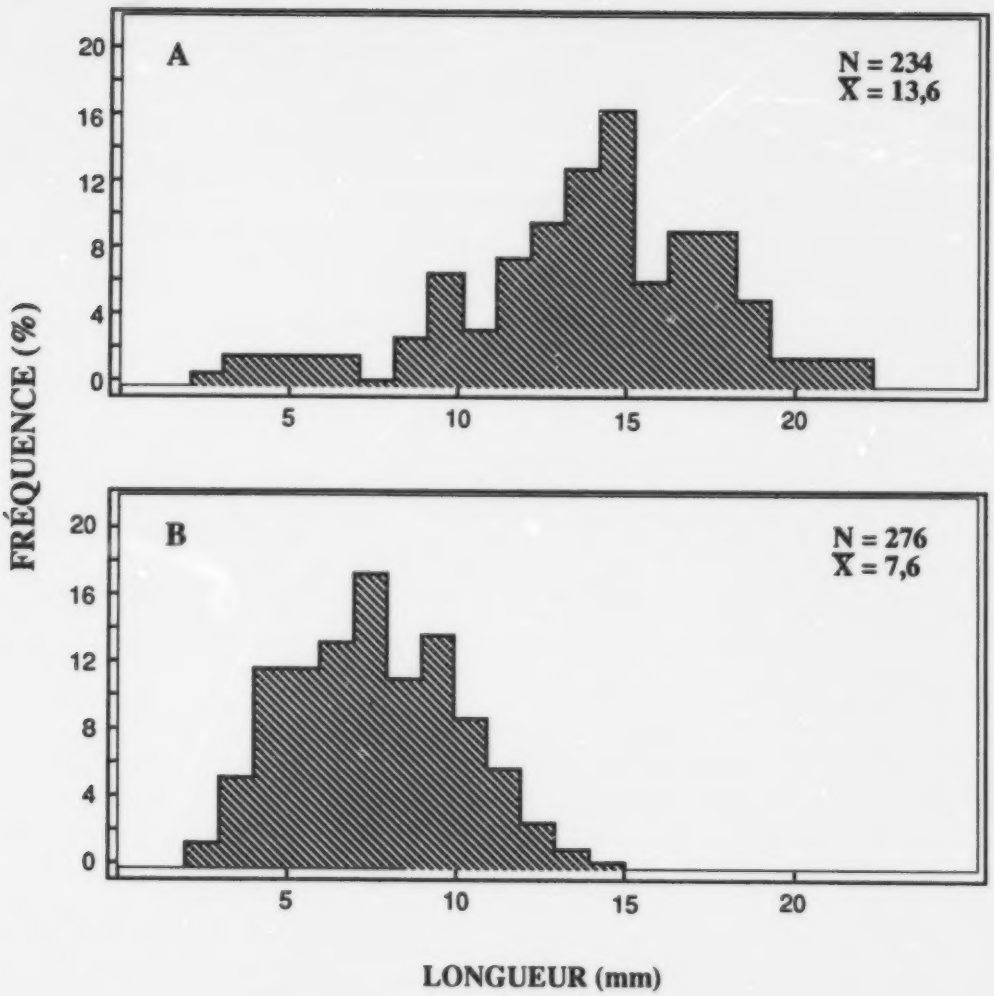

Figure 5. Histogramme de fréquence (%) pour la longueur des moules sur les collecteurs Vexar, récoltés le 15 octobre 1987 (site C). Le tri du naissain a été effectué manuellement sur un treillis de 6,3 mm de maille. A: moules sur le tamis. B: moules sous le tamis. Le nombre de moules mesurées (N) et la longueur moyenne ($\bar{X}$) sont aussi présentées.